



黄冈学习网
www.hgxxw.net

胶体的制备与性质

一、分散系及其分类

1、分散系定义：把一种（或多种）物质分散在另一种（或多种）物质中所得到的体系，叫做分散系。前者属于被分散的物质，称作分散质；后者起容纳分散质的作用，称作分散剂。

要点诠释：

按照分散质或分散剂的聚集状态（气、固、液）来分，分散系可以有以下9种组合：

分散质	分散剂	实例
气	气	空气
液	气	云、雾
固	气	烟、灰尘
气	液	泡沫
液	液	牛奶、酒精的水溶液
固	液	硫酸铜溶液、油漆
气	固	泡沫塑料
液	固	珍珠（包藏着水的碳酸钙）
固	固	有色玻璃、合金

2. 溶液、胶体和浊液——三种分散系的比较

不同的分散系，其外观、组成等不同，其根本原因是分散质粒子大小不同。现将三种分散系的比较列于下表中。

分散系		溶液	胶体	浊液
分散系粒子的直径		<1 nm	1 nm~100 nm	>100 nm
分散质粒子		分子或离子	许多小分子集合体 或单个高分子	分子集合体 或离子集合体
性质	外观	均一、透明	均一、透明	不均一、不透明
	稳定性	稳定	介稳性	不稳定
	能否透过滤纸	能	能	不能
	能否透过半透膜	能	不能	不能
	是否有丁达尔效应	无	有	无
实例		食盐水、碘酒	肥皂水、牛奶	泥水

要点诠释：

当分散剂是水或其他液体时，按照分散质粒子的大小，可以把分散系分为溶液、胶体和浊液。溶液中分散质粒子小于1nm，溶液中的分散质我们也称为溶质；浊液中的分散质粒子通常大于100nm；胶体中的胶体粒子大小在1nm~100nm之间。因此，溶液和胶体的分散质都能通过滤纸，而悬浊液的分散质则不能通过滤纸。

这三类分散质中，溶液最稳定；浊液很不稳定，分散质在重力作用下会沉降下来；胶体在一定条件下能稳定存在，稳定性介于溶液和浊液之间，属于介稳体系。

二、胶体及其性质

1、定义：分散质粒子大小在 $1\text{nm}\sim 100\text{nm}$ 之间的分散系称为胶体。

我们把这些分散质粒子称为胶体粒子。胶体具有一些不同于溶液和浊液的特性：

2、胶体的分类：

(1) 按分散剂的状态分

- 分散剂是液体——液溶胶。如 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体，蛋白质胶体
- 分散剂是气体——气溶胶。如雾、云、烟
- 分散剂是固体——固溶胶。如烟水晶、有色玻璃。

(2) 按分散质的粒子分

- 粒子胶体——胶粒是许多“分子”的集合体。如 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体。
- 分子胶体——胶粒是高分子。如淀粉溶胶，蛋白质胶体等。

3、Fe(OH)₃胶体的制备和精制：

(1) Fe(OH)₃胶体的制备：向烧杯中煮沸的蒸馏水中逐滴加入几滴FeCl₃饱和溶液，继续加热煮沸至溶液呈红褐色，就得到Fe(OH)₃胶体。

$$\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe(OH)}_3 (\text{胶体}) + 3\text{HCl}$$

使一束光线通过所得液体混合物，有丁达尔效应，证明形成了胶体。



(2) 胶体的提纯与精制——渗析：利用半透膜将溶液和胶体分离的操作。

渗析是利用溶质粒子能通过半透膜而胶体粒子不能通过半透膜进行溶液和胶体的分离。但渗析过程是可逆的，要达到分离目的应反复进行渗析或在流水中进行渗析。



4、胶体的性质：

(1) 丁达尔效应：一束光通过胶体时会产生一条光亮的通路，这种现象叫丁达尔效应。

丁达尔效应是区分溶液和胶体的物理方法。

(2) 布朗运动：是指悬浮在液体或气体中的微粒做不停的、无秩序的运动。胶体的粒子在胶体中不停地做无规则运动，这使胶体不容易聚集成质量较大的颗粒而沉降下来，这是胶体具有介稳性的原因之一。

(3) 电泳现象：胶粒在外加电场作用下定向移动。电泳现象证明了胶体粒子带有电荷。胶体粒子带有电荷是因为胶体粒子可以通过吸附离子而带有电荷。

同种胶体粒子的电性相同，在通常情况下，它们之间的相互排斥阻碍了胶体粒子变大，使它们不易聚集。这是胶体具有介稳性的主要原因。

要点诠释：胶体粒子带电规律

不同胶体粒子吸附不同电荷，所带电性也有所不同。

①金属氧化物、金属氢氧化物胶粒吸附阳离子而带正电荷，如 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体；

②非金属氧化物、金属硫化物、硅酸及土壤，如 H_2SiO_3 、 As_2S_3 胶体吸附阴离子而带有负电荷；

③淀粉胶粒不带电。

(4) 胶体的聚沉：

要使胶体粒子转变为悬浮粒子，就要破坏胶体的介稳性，中和胶体粒子的电性是常用的方法之一。

向胶体里加入少量电解质溶液，电解质电离出的阳离子或阴离子中和胶体粒子所带的电荷，使胶体粒子聚集成为较大的颗粒，从而形成沉淀从分散剂里析出，这个过程叫做聚沉。

要点诠释：使胶体聚沉的方法

①加入可溶性电解质

加入的电解质在分散剂中电离，产生与胶体颗粒带有相反电荷的离子中和了胶粒所带的电荷，消除了胶体粒子之间的相互斥力，从而凝聚成大的颗粒而沉淀。如江河入海口的三角洲就是江河水中的胶体粒子遇到海水，胶体粒子所带电荷被海水中的电解质中和而聚沉下来，日积月累逐渐形成的。

②加入与原胶体粒子带有相反电荷的另一种胶体粒子

原因和①相同。不同墨水中的胶体粒子所带电荷不同，如果混用容易沉淀变质；

方法①和②都是中和胶体粒子的电性，破坏了胶体的介稳性而使胶体粒子转变为悬浮粒子而发生聚沉，这在实际中也得到应用，如用石膏使豆浆变成豆腐，用明矾净水等。

有时候则需要避免胶体发生聚沉，如不同墨水中的胶体粒子所带电荷不同，混用容易形成沉淀，所以墨水不能混用。

③加热

加热可以加快胶体粒子的运动速率，增大胶体粒子的碰撞机会而使胶体发生凝聚。

④久置

在放置过程中，胶体粒子由于相互碰撞而逐渐凝聚。

如果聚沉后的胶体粒子和分散剂凝聚在一起，成为不流动的冻状物，这就是凝胶。

5、胶体的应用

(1) 农业生产：土壤的保肥作用，土壤里许多物质如粘土，腐殖质等常以胶体形式存在，所以土壤里发生的一些化学过程也与胶体有关。

(2) 医疗卫生：利用电泳分离各种氨基酸和蛋白质。

血液本身就是由血球在血浆中形成的胶体分散系，与血液有关的疾病的一些治疗、诊断方法就利用了胶体的性质，如血液透析、血清纸上电泳等。

(3) 日常生活：制豆腐原理(胶体的聚沉)和豆浆、牛奶、粥、明矾净水。



(4) 自然地理：江河入海口处形成三角洲，其形成原理是海水中的电解质使江河泥沙所形成胶体发生聚沉。

(5) 工业生产：制有色玻璃就是由某些胶态金属氧化物分散于玻璃中制成的，有色玻璃(固溶胶)，冶金工业利用电泳原理选矿，原油脱水，工厂除尘等。

(6) 其他方面：国防工业的有些火药、炸药常制成胶体、工业废水的净化、建筑材料中的水泥的硬化，都用到胶体的知识。

总之，人类不可缺少的衣食住行无一不与胶体有关，胶体化学已成为一门独立的学科。

典例精析



例1、下列分散系能产生丁达尔效应的是 ()

A. 碘酒

B. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶

C. CuSO_4 溶液

D. 淀粉溶液

例2、“纳米材料”是指粒子直径在几纳米到几十纳米的材料。如将“纳米材料”分散到液体分散剂中，所得混合物具有的性质是（ ）

- A. 不能透过滤纸
- B. 有丁达尔效应
- C. 所得液体一定能导电

例3、已知土壤胶体的粒子带负电，它可以吸附下列化肥中的 NH_4^+ ，在水稻田里使用含氮量相等的下列肥料，肥效较差的是（ ）



例4、下列现象或新技术应用中，不涉及胶体性质的是（ ）

A. 在饱和氯化铁溶液中逐滴加NaOH溶液，产生红褐色沉淀

B. 使用微波手术刀进行外科手术，可使开刀处的血液迅速凝固而减少失血

C. 清晨，在茂密的树林中，常常可以看到从枝叶间透过的一道道光柱

D. 肾功能衰竭等疾病引起的血液中毒，可利用血液透析进行治疗

例5、

(1) 实验室中，制取 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的操作方法是_____

_____，反应方程式是_____

_____，证明胶体已经制成的方法
是_____。

(2) 已知 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒带正电荷， $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶粒也带正电荷，而 H_2SiO_3 胶粒带负电荷，则下列实验的现象分别是：

① $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶粒混合：_____；

② $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒和 H_2SiO_3 胶粒混合：_____。

(3) 已知 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体能够净水，则 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
_____（填“能”或“不能”）净水。



黄冈学习网
www.hgxxw.net